

## НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**В. А. Халецкий**

*Брестский государственный технический университет, Беларусь*

*E-mail: [chalecki@inbox.ru](mailto:chalecki@inbox.ru)*

Химия является фундаментальной научной дисциплиной в значительной степени создающей материальную основу современной цивилизации. Поэтому формирование ключевых компетенций будущего инженера невозможно без качественного химического образования. Вместе с тем обучение химии в техническом вузе имеет свою специфику.

Во–первых, абитуриенты технических вузов, как правило, имеют очень низкий уровень химических знаний после окончания средней школы. При поступлении в университет для них необходимо пройти централизованное тестирование (ЦТ) по русскому или белорусскому языку, математике и физике. Поэтому именно этим предметам студенты уделяют наибольшее внимание в выпускных классах. Причём даже для инженерных специальностей, напрямую связанных с химической наукой, например таких как «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» или «Природоохранная деятельность», прохождение ЦТ по химии не требуется. Не удивительно, что многими студентами после этого химия воспринимается как очень сложная и непонятная наука, которая не имеет никакого отношения ни к их повседневной жизни, ни, тем более, к их будущей профессиональной деятельности. Зачастую студенты-первокурсники бывают удивлены и раздосадованы, увидев лекции и лабораторные занятия по химии в своём расписании.

Во–вторых, доля химического эксперимента в средней школе даже в классах химико-биологической направленности постоянно сокращается. Нередко проведение эксперимента в средних учебных заведениях сводится к демонстрации учителем простейших лабораторных опытов. Это приводит к тому, что химия в глазах школьников превращается в сугубо теоретическую и очень скучную при этом науку, главной целью которой, является запись уравнений и решение задач. Названия и формулы соединений воспринимаются как некие абстрактные виртуальные объекты, не имеющие ничего общего с реальным миром.

Понятно, что такое подсознательное предубеждение против химической науки, существующее у многих студентов, подкреплённое негативным образом химии в средствах массовой информации, в значительной степени затрудняет работу преподавателя, которому за

небольшой промежуток времени необходимо обеспечить качественное усвоение студентами программы курса. Действенным способом решения данной проблемы является формирование у студентов понимания того, что химия – это прикладная наука, важная как для постижения сущности природных процессов и явлений, так и для понимания устройства продуктов современной технологии. Для этого необходимо проектировать содержание курса химии, ориентируя его на практическое применение получаемых знаний, а сам процесс преподавания сделать максимально наглядным и зрелищным. Важную роль в этом должно играть методическое обеспечение, в том числе и незаслуженно забытые в последние годы наглядные пособия, такие как лабораторные коллекции.

Принципы разработки таких пособий были сформулированы нами ранее [1] и включают в себя интеграцию наглядных пособий в учебный процесс, репрезентативность (пособие должно давать максимально полное представление о рассматриваемых веществах или явлениях), эстетичность и удобство использования, безопасность.

Кроме того, использование наглядных пособий должно быть дидактически обоснованным. Пособие следует использовать только там, где это действительно необходимо, и где нет возможности заменить его демонстрационным экспериментом (лекции) или лабораторным опытом (практические и лабораторные занятия). В статье [2] справедливо отмечается: *«наглядность – не самоцель в обучении, а неотъемлемая его составляющая, которая материализуется в средствах обучения и через них реализуется»*.

Автором в течение последних 10 лет проводится работа по сбору различных лабораторных коллекций и их внедрению в учебный процесс на кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Самой большой является коллекция неорганических соединений, представляющая собой два пластиковых штатива с более чем сотней герметично закрывающихся пробирок из полиэтилентерефталата, внутри которых находятся ампулы или стеклянные пробирки с микрошпателями, закрытые резиновыми пробками и содержащие различные вещества.

В коллекции представлены основные практически важные простые вещества: металлы (Fe, Ni, Co, Mn, Ti, Mo, W, Hg, Au, Ag, Cu, Zn, Al, Bi, Sn, Pb, Mg, Cd, Cr) и неметаллы (S, Se, B, I<sub>2</sub>, Si, C), а также важнейшие неорганические соединения: оксиды, кислоты, соли, бинарные соединения, комплексные соединения различных элементов (Li, Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba, V, Zr), в том числе и соединения редких и редкоземельных металлов (Ge, Gd, Er, Ce, Tb). Данная коллекция используется при проведении лабораторных работ курса химии студентов различных специальностей, обучающихся в университете. Следует отметить, что подобные коллекции собраны и

демонстрируются студентам во многих вузах, например на химическом факультете Вильнюсского университета. Широкою известность приобрела «деревянная таблица» элементов Теодора Грея, представляющая собой стол в форме периодической таблицы с деревянными закрывающимися ячейками для каждого элемента. Благодаря просветительской деятельности Т. Грея и популярности его коллекции появился даже новый вид коллекционирования – *element collecting* – коллекционирование как непосредственно простых веществ, так и различных соединений элементов. В 2012 году на русский язык была переведена книга Т. Грея, содержащая фотографии экспонатов его коллекции [3].

Коллекция вторичных полимеров позволяет студентам ознакомиться с возможностями материального рециклинга как метода утилизации полимерных отходов. Коллекция представляет собой деревянный штатив, в который помещены большие закрытые пробирки, заполненные образцами важнейших крупнотоннажных полимеров после вторичной переработки (ПЭВД, ПЭНД, ПП, ПС, ПВХ, ПЭТФ). Пробирки имеют соответствующую маркировку с указанием символа рециклинга.

Коллекция «Пигменты и красители», в которой представлены торговые формы пигментов и красителей (диоксид титана, оксид цинка, железоксидные пигменты, хромовая зелень, ультрамарин, теннарора синь, ванадат висмута, сажа, хинакридоновые, фталоцианиновые, диоксазиновые и азоксипигменты), используется в лабораторном практикуме по органической химии для студентов строительного факультета.

Также для студентов строительных специальностей предназначена коллекция минеральных пигментов для окраски керамических материалов, цемента, бетона, эмалей и пластика. Коллекция включает в себя 55 образцов различных пигментов на основе соединений Cd, Co, Cr, Fe, Zn, Al, Ni, Mn, Sn, Ti, Zr, V, Pr, S, Se, Si,

При сборе и оформлении лабораторных коллекций большую помощь оказывают сами студенты. Во-первых, очень часто они приносят экспонаты (например, образцы различных металлических сплавов, гальванические элементы и аккумуляторы), а, во-вторых, помогают с подготовкой самой коллекции к экспозиции (например, изготавливают штативы).

Лабораторная коллекция может быть подготовлена и в ходе выполнения студентами или школьниками научно-исследовательской работы. На рисунке 1 представлена коллекция, созданная учащимися лицея № 1 имени А. С. Пушкина г. Бреста под руководством автора. В ней представлены неорганические пигменты на основе фосфата кобальта и исходные вещества, использованные для их синтеза.

Для того, чтобы лабораторная коллекция имела аккуратный и зрелищный вид, необходимо правильно выбрать ёмкости для хранения

экспонатов. Химически неактивные вещества удобно демонстрировать в ПЭТ-преформах для изготовления пластиковых бутылок. Преформы имеют форму больших пробирок, они бесцветные, прозрачные, долговечные, значительно менее хрупкие, чем стекло, удобно закрываются колпачками, их удобно располагать в штативе и легко этикетировать с помощью ламинированной самоклеющейся бумаги. Такие преформы легко приобрести на заводах по производству газированных напитков, зачастую их приносят сами студенты.

Если объём вещества невелик, его можно поместить в одноразовые контейнеры для взятия проб крови с просроченным сроком годности, которые могут быть приобретены в медицинских учреждениях. Чтобы исключить контакт пластика с химически активными веществами внутрь такой пробирки можно поместить стеклянную микропробирку, закрытую пробкой или ампулу. Наконец самые малые количества веществ удобно хранить в стеклянных ёмкостях от использованных парфюмерных пробников.



Рисунок 1 – Лабораторная коллекция, подготовленная по результатам исследовательской работы школьников

Использование лабораторных коллекций может быть активным, когда преподаватель демонстрирует различные вещества, например, во время чтения лекции. При этом можно использовать наглядные пособия, реализуя как *иллюстрационный приём* (рассказ о свойствах веществ сопровождается их демонстрацией), так и *комментирующий приём*, когда показ экспоната предшествует рассказу о нём [4]. Не рекомендуется давать студентам наглядные пособия для самостоятельной работы. Не менее важным видится и неактивное использование лабораторных коллекций, когда они экспонируются в стеклянных витринах или шкафах в учебной лаборатории, вызывая живой интерес студентов.

Важность принципа наглядности обучения подчеркивалась ещё классиком педагогической науки Яном Амосом Коменским. В предисловии к первому в истории иллюстрированному учебнику «Мир чувственных вещей в картинках» (1658 г.) он отмечает «*Образование будет ясным, а потому и прочным и основательным, если все то, что преподается и изучается, будет не темным или путаным, но светлым, раздельным, расчлененным, словно пальцы руки. Основной предпосылкой для этого является требование, чтобы чувственные предметы были правильно представлены нашим чувствам, дабы они могли быть правильно восприняты*» [5, с.17]. Поэтому использование в учебном процессе наглядных пособий наряду с другими видами методического обеспечения в значительной степени позволяет сформировать у студентов представление как о науке, которая занимается реальными веществами из реального мира.

### Литература

1. В. А. Халецкий. Особенности методического обеспечения преподавания химии в техническом вузе / В.А. Халецкий // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 2 / Белорус. гос. ун-т; Редкол.: Т.Н. Воробьева [и др.].– Минск, 2005.– С.214–217.
2. Э. М. Кравченя. Использование средств наглядности в учебно-воспитательном процессе / Э. М. Кравченя.– Адукацыя і выхаванне.– 2004.– № 8. – С. 9-14.
3. Т. Грей. Элементы. Путеводитель по периодической таблице / Т. Грей.– Пер. с англ.– М.: АСТ, 2012.– 242 с.
4. Б. В. Емельянов. Экскурсоведение: учебн. пособие по турист. специальностям / Б. В. Емельянов; Рос. междунар. акад. туризма.– 6-е изд.– М.: Советский спорт, 2007.– 213 с.
5. Я. А. Коменский. Мир чувственных вещей в картинках, или Изображение и наименование всех важнейших предметов в мире и действий в жизни (Orbis Sensualium Pictus) / Я. А. Коменский.– Пер. с латинск.– Под ред. и со вступит. статьёй проф. А. А. Красновского. – 2-е изд.– М.: Учпедгиз, 1957.– 352 с.

### **THE VISUAL AIDS IN CHEMICAL EDUCATION IN TECHNICAL UNIVERSITY**

V. Khaletski  
Brest State Technical University

#### *Summary*

Many students of technical specialities in university impressed that Chemistry is a purely theoretical science not relevant to real life. This is a big challenge for chemical education. Visual aids such as laboratory collections were effective to persuade students and to form a belief that chemical knowledge is important. Some technical aspects of elaboration and design of visual aids (laboratory collections) are discussed in the article. The examples of the use of laboratory collections in teaching chemistry in technical university were given by the author.